

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP405065944A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05065944 A
TITLE: WORM GEAR
PUBN-DATE: March 19, 1993

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TOYOMASA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOYOMASA HIROSHI N/A

APPL-NO: JP03223966
APPL-DATE: September 4, 1991

INT-CL (IPC): F16H001/16, F16H055/24
US-CL-CURRENT: 74/409, 74/425

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform the efficient power transmission of a worm gear.

CONSTITUTION: A first groove 13 for rolling balls 18 therein is formed at the outer peripheral surface of a worm 10, and a passage 15 for circulating the balls 18 is formed inside the first groove 13 so as to mesh the worm 10 with a worm wheel 11 through the balls 18. The adjustment of mesh force is performed by adjusting screws 34 to eliminate backlash. Heating is suppressed by the balls 18, and torque is transmitted efficiently with small energy.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-65944

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 H 1/16
55/24

識別記号

庁内整理番号

A 9240-3 J
8012-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-223966

(22)出願日 平成3年(1991)9月4日

(71)出願人 591194230

豊政 宏

大阪府摂津市三島3丁目16番63号

(72)発明者 豊政 宏

大阪府摂津市三島3丁目16番63号

(74)代理人 弁理士 中村 恒久

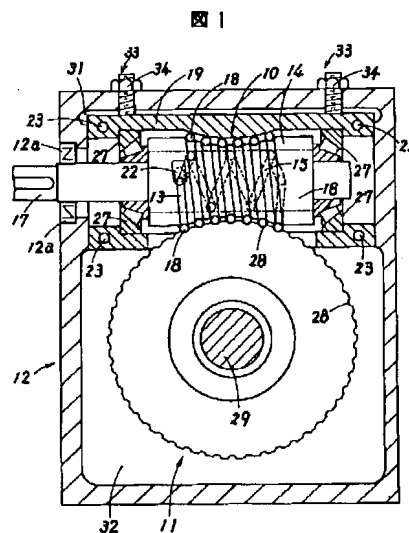
(54)【発明の名称】 ウォームギア

(57)【要約】

【目的】 ウォームギアの効率よい動力伝達を行う。

【構成】 ウォーム10の外周面にボール18が転動する第一溝13を形成し、その内部にボール18が循環する通過路15を形成し、このボール18を介してウォームホイール11と噛み合わせる。噛み合いの調整は調整ネジ34で行なって、バックラッシュをなくす。

【効果】 ボールにより発熱を抑え、小さなエネルギーで効率よく回転力を伝達する。



- 10 ウォーム
- 11 ウォームギア
- 13 第一溝
- 15 通過路
- 18 ボール
- 34 調整ネジ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウォームの外周面に断面円弧状の第一溝が螺旋状に形成され、ウォームホイールの外周面に前記第一溝に対応する断面円弧状の第二溝が形成され、前記第一溝の全周に渡って複数のボールが転動自在に嵌合されるとともに、該ボールが前記第二溝に対しても転動自在とされ、前記ウォームホイールの噛合い部分を除いた前記ウォームの周囲に、第一溝内のボールの抜けを防止する抜け防止筒が外嵌され、前記ウォームの内部に、第一溝の始端部と終端部との間でボールを受け渡しする通過路が形成されたことを特徴とするウォームギア。

【請求項2】 請求項1記載のウォームおよびウォームホイールは、減速機ケースに内装され、前記ウォームホイールのウォームホイール軸は、前記減速機ケースに回転自在に軸受され、ウォームのウォーム軸は前記減速機ケースに回転自在でかつその軸方向と直交する方向に微動自在に軸受され、前記減速機ケースに、ウォームとウォームホイールとの噛合圧力を調整する調整手段が設けられたことを特徴とするウォームギア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、減速機構のうちウォームとウォームホイールとを用いたウォームギアの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のウォームギアは、図6の如く、螺旋状のねじ山1をもつウォーム2と、そのねじ山1と噛合う歯面3をもつウォームホイール4とから構成されている。

【0003】そして、ウォーム2が回転するとウォーム2のねじ山1とウォームホイール4の歯面3とが接触し噛合うことでウォームホイール4が回転する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術においては、ウォーム2のねじ山1とウォームホイール4の歯面3が直接噛合う滑り機構のため、回転力を伝達する効率が悪く、回転させるためのエネルギーが大となる。

【0005】また、摩擦による熱発生が多く、この熱による焼付があるため、ウォームホイール4には青銅形合金（砲金等の合金）が用いられている。このため、歯面3の強度は低く耐久性に乏しいという問題があつた。

【0006】本発明は、上記に鑑み、発熱を抑え、耐久性を向上し、さらに、小さなエネルギーで効率よく回転力を伝達し得るウォームギアの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明請求項1による課題解決手段は、図1、2の如く、ウォーム10の外周面に断面円弧状の第一溝13が螺旋状に形成され、ウォームホイール11の外周面に前記第一溝13に対応する断面円弧状の第二溝28が形成され、前記第一溝13の全

周に渡って複数のボール18が転動自在に嵌合されるとともに、該ボール18が前記第二溝28に対しても転動自在とされ、前記ウォームホイール11の噛合い部分を除いた前記ウォーム10の周囲に、第一溝13内のボール18の抜けを防止する抜け防止筒19が外嵌され、前記ウォーム10の内部に、第一溝13の始端部と終端部との間でボール18を受け渡しする通過路15が形成されたものである。

【0008】請求項2による課題解決手段は、上記のウォーム10およびウォームホイール11との噛合圧力を調整する調整手段33を設けたことである。

【0009】

【作用】上記課題解決手段において、ウォーム軸17を回転すると、ウォーム10が回転し、その動力がボール18を介してウォームホイール11の噛合部分に伝達され、ウォームホイール11が回転する。

【0010】このとき、ボール18は、第一溝13を転動し、第一溝13から通過路15に導かれ、再び第一溝13に導かれ循環する。

【0011】このように、ボール18の転動によりウォーム10の回転力をウォームホイール11に伝達するため、摩擦が少なくなり、このため発熱を抑え、小さなエネルギーで効率よく回転力を伝達し得る。

【0012】また、ボール18および各溝の摩擦によりウォーム10とウォームホイール11の噛合が緩んだりしたとき、調整手段33でウォーム10とウォームホイール11の噛合圧力を微調整する。これによりバックラッシュを調整しボール18の空転を防ぐ。

【0013】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示すウォームギアの内部機構を示す断面図、図2は同じくその側面断面図、図3はウォームの外筒を示す一部破断正面図、図4はウォームの内柱を示す正面図、図5はウォームのボール抜け防止筒の正面図である。

【0014】図1、2の如く、本発明のウォームギアは、ウォーム10と、ウォームホイール11と、ウォーム10およびウォームホイール11を内装する減速機ケース12とを備えている。

【0015】前記ウォーム10は、焼入れ処理がなされた焼入鋼が使用され、外周面が鼓形に形成され断面円弧状の第一溝13が螺旋状に形成された外筒14と、前記外筒14の内部に嵌め込まれ外周面に溝状の通過路15が螺旋状に形成された円柱状の内柱16と、前記内柱16に一体的に形成され前記減速機ケース12に回転自在でかつその軸方向と直交する方向（ウォームホイール11側）に微動自在にオイルシール12aを介して軸受されたウォーム軸17と、前記第一溝13および通過路15の全周に渡って転動自在に嵌合された多数のボール18と、前記外筒14の周囲に外嵌され第一溝13内のボール18が抜け落ちるのを防止する抜け防止筒19とを

備えている。

【0016】前記外筒14の内径と前記内柱16の外径は、同寸で圧入される。また、外筒14と内柱16とを位置決めするために、外筒14の内面で内柱16を嵌め込む入口側に凹部20が形成され、内柱16の外面に前記外筒14の凹部20に嵌合する凸部21が形成されている。

【0017】外筒14の第一溝13には、その始端部と終端部に内柱16の通過路15と連通するボール受け渡し用の連通孔22が形成されている。

【0018】内柱16の通過路15は、外筒14の第一溝13と逆方向（逆リード）で形成され、前記連通孔22と連通する両端部が、ボール18を円滑に案内できるよう、少し広く形成されている。

【0019】なお、第一溝13は、図1の如く、ボール18の半分未満が嵌まり込むよう形成され、通過路15は、図4の如く、ボール18が完全に嵌り込むよう形成されている。

【0020】前記抜け防止筒19は、図5の如く、左右の防止筒本体をボルト23で固定して筒状に形成されたもので、その内部に外筒14を収納する鼓状の外筒収納室24が形成され、外周面の一部にウオームホイール11が外筒14のボール18と噛合うための開口26が形成されている。

【0021】そして、前記外筒収納室24にウオーム軸17を回転自在に支持する円錐ころ軸受27が内装され、外筒収納室24の壁面と外筒14の外周面との間は、ボール18が転動可能な間隔とされている。

【0022】前記ウオームホイール11は、ウオーム10と同様に焼入鋼が使用され、ウオーム10の第一溝13に嵌合されたボール18と対応する断面円弧状の第二溝28が全周に形成され、その中心部に前記減速機ケース12に回転自在に軸受されたウオームホイール軸29が固定されている。

【0023】前記第二溝28は、第一溝13と同方向（同リード）で形成され、ボール18との嵌合部分は、図1の如く、ボール18が第一溝13と同程度嵌り込むように形成されている。

【0024】また、前記ウオームホイール軸29は、減速機ケース12に玉軸受30を介して支持され、そのケース貫通部分がオイルシール31によりシールされている。

【0025】前記減速機ケース12は、左右のケース本体をボルト等で固定して箱形に形成されたもので、その内部に、ウオーム10を収納するウオーム収納室31と、ウオームホイール11を収納するウオームホイール収納室32とが形成されている。

【0026】そして、ウオーム10とウオームホイール11の噛合圧力を調整する調整手段33が設けられている。

【0027】該調整手段33は、前記減速機ケース12を貫通し、ウオーム収納室31内の抜け防止筒19をウオームホイール11方向に微動させる四本の調整ネジ34からなる。

【0028】上記構成のウオームギアの組立工程を説明すると、まずウオーム軸17と一体成形された内柱16を外筒14内に挿入する。

【0029】このとき、第一溝13が連通孔22を介して通過路15と連続するように位置決めして固定する。この位置決め方法は、外筒14の凹部20と内柱16の凸部21を嵌合することにより行う。

【0030】次に、二分割した減速機ケース12の一方のウオーム収納室31に二分割した抜け防止筒19を挿入し、この防止筒19に、前述の組立てられたウオーム10を収納する。

【0031】その後、連通孔22からボール18を通過路15内に入れ、通過路15内にボール18を満たし、かつ、一方の防止筒19と外筒14との間の第一溝13にもボール18を満たす。

【0032】次に、防止筒19に被われていない側の第一溝13にグリス等の潤滑油が塗られたボール18を嵌入し、溝内にボール18を満たす。

【0033】次に、ウオームホイール11を減速機ケース12のウオームホイール収納室32に収納し、その第二溝28とウオーム10の第一溝13に配されたボール18を嵌合し、次に抜け防止筒19を閉じる。

【0034】その後、減速機ケース12を閉じ、ウオーム軸17およびウオームホイール軸29をオイルシール12a, 31によりシールし、ウオームギアを完成する。

【0035】上記において、ウオーム軸17を回転すると一体化した外筒14と内柱16が回転し、それと同時にボール18が転動する。

【0036】そして、ボール18を介したウオーム10とウオームホイール11の噛合部分で、動力がウオーム10からウオームホイール11に伝達されて、ウオームホイール11が回転する。

【0037】このとき、ボール18は、転動方向と逆のボール18から荷重を受けながら第一溝13を転動し、第一溝13の終端部の連通孔22を通り、通過路15に導かれ、再び始端部の連通孔22から第一溝13に導かれ、循環していく。

【0038】このように、ボール18の転動によりウオーム10の回転力をウオームホイール11に伝達するため、摩擦が少なくなり、このため発熱を抑え、小さなエネルギーで効率よく回転力を伝達し得る。

【0039】また、ウオーム10とウオームホイール11の間にボール18を介装しているため、両者が直接接しない。このため、両者に従来の如き青銅形合金を使用する必要がなく、焼入れ処理した焼入鋼を使用する

5

ことができ、両者の耐久性を向上させる。

【0040】さらに、ボール18および各溝の摩耗により、ウォーム10とウォームホイール11の啮合が緩んでバックラッシュができて、ボール18が空転するような状態のとき、調整手段33の調整ネジ34を締め付けてバックラッシュがない状態にすることができる。

【0041】それとは逆に、締め付けが強すぎたときは、調整ネジ34を緩めておく。そして、ウォーム10を回転すれば、ボール18がウォームホイール11と啮合うときに負荷がかかり、ウォーム10はウォームホイール11から離す方向に力を受けるため啮合圧力を緩和できる。

【0042】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。

【0043】例えば、ウォーム10とウォームホイール11の啮合圧力を緩和させる場合、上記実施例の調整ネジ34の他に減速機ケース12側からネジを螺合し、このネジの回転力を防止筒19の離間方向への直線移動に変換すればよい。

【0044】また、上記実施例では外筒14を鼓形に形成したが、単に円筒状のものであってもよいことは勿論である。

【0045】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、請求項1の発明によると、ボールの転動によりウォームの回転力をウォームホイールに伝達するため、小さなエネルギーで効率よく回転力を伝達し、発熱を抑えることができる。

6

【0046】このため、ウォームおよびウォームホイールに啮合面を焼入硬化した焼入鋼を使用できるため、耐久性が向上する。

【0047】また、請求項2の発明によると、ボールを介したウォームとウォームホイールの啮合圧力を調整手段により微調整することができ、このためバックラッシュのないウォームギアを提供できるといった優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すウォームギアの内部機構を示す断面図

【図2】ウォームギアの側面断面図

【図3】ウォームの外筒を示す一部破断正面図

【図4】ウォームの内柱を示す正面図

【図5】ウォームのボール抜け防止筒の正面図

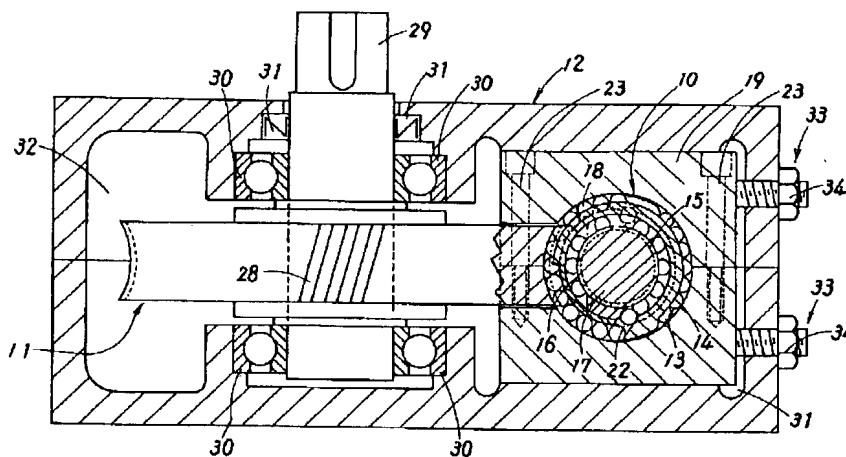
【図6】従来のウォームギアを示す構成図

【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 10 | ウォーム |
| 11 | ウォームホイール |
| 12 | 減速機ケース |
| 13 | 第一溝 |
| 15 | 通過路 |
| 17 | ウォーム軸 |
| 18 | ボール |
| 19 | 抜け防止筒 |
| 28 | 第二溝 |
| 29 | ウォームホイール軸 |
| 33 | 調整手段 |

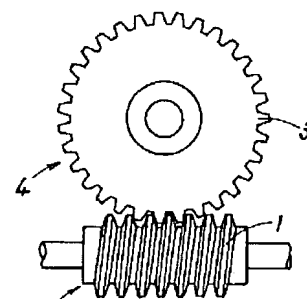
【図2】

図 2



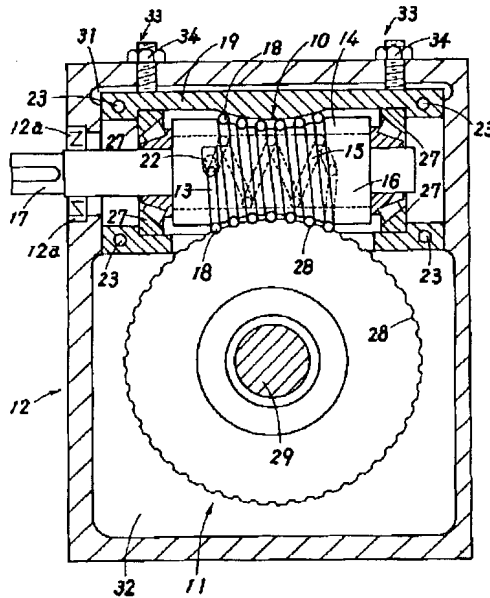
【図6】

図 6



【図1】

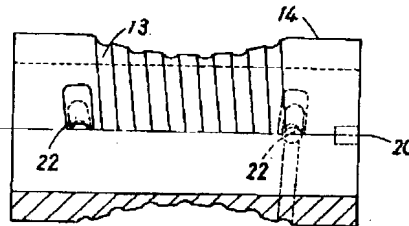
図 1



- 10 ウォーム
11 ウォームギア
13 第一溝
15 通過路
18 ボール
34 調整ネジ

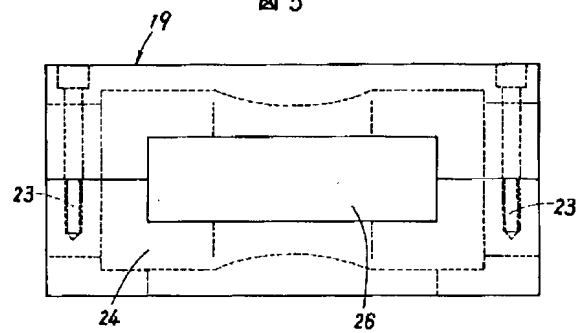
【図3】

図 3



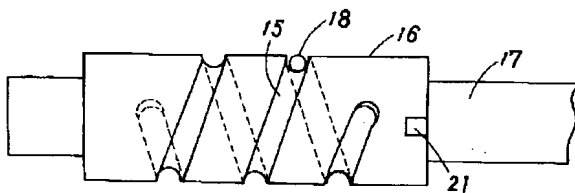
【図5】

図 5



【図4】

図 4



【手続補正書】

【提出日】平成4年2月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】 外筒14の第一溝13には、その始端部と終端部に内柱16の通過路15と連通するボール受け渡し用の連通孔22が形成されている。なお、図2中、

13aは、ウォーム14の表面に形成され、ボール18を第一溝13と連通孔22の間で円滑に案内するための案内突起である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

